

Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun tarkkailusuunnitelma vuosille 2022–2026

Kymijoen vesi ja ympäristö ry

Janne Raunio

1. Tarkkailun peruste

7.4.2022

Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu perustuu Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen 25.1.1989 nro. 4/II/89. Vuosi 1992 oli kalataloudellisen yhteistarkkailun ensimmäinen tarkkailuvuosi. Vuoteen 1998 tarkkailun käytännön töistä vastasi KCL Keskuslaboratorio Oy, jonka jälkeen vastuu tarkkailuohjelman suunnittelusta ja tarkkailun toteuttamisesta on ollut Kymijoen vesi ja ympäristö ry:llä.

Edellisen kalataloudellisen yhteistarkkailuohjelma päättyi vuoden 2021 lopulla. Tämä päivitetty tarkkailuohjelma astuu voimaan vuodesta 2022. Tarkkailusuunnitelman vahvistaa Varsinais-Suomen ELY-keskus ja se on voimassa viisivuotiskauden 2022–2026. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudelliseen yhteistarkkailuun osallistuvat:

1. UPM-Kymmene Oyj, Kymi
2. Kouvolan Vesi Oy
3. Stora Enso Publication Papers Oy Ltd
4. MM Kotkamills Boards Oy
5. Kymen Vesi Oy
6. Sunilan Puhdistamo Oy
7. Kotkan energia Oy, Hyötyvoimalaitos

2. Tarkkailun tavoite

Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellisen velvoitetarkkailun tarkoituksena on seurata jätevesikuormituksen vaikutuksia tarkkailualueen kalakantoihin, kalastukseen ja kalojen käyttökelpoisuuteen ihmisravinnoksi, sekä antaa tietopohjaa kalakantojen hoitoon ja joen kalastuskäytön lisäämiseen. Tarkoituksena on myös tuottaa aineistoa seuraavien jätevesien laskulupahakemusten laatimiseen.

Tarkkailusuunnitelmaa tarkistetaan ja tarkkailua kehitetään yhteistyössä kalatalous- ja ympäristöviranomaisten kanssa Kymijoen ja merialueen tilan kehityksen, tarkkailutulosten tai muun kalataloustietouden antaessa aiheita.

3. Yleiskuvaus vaikutusalueesta

Tarkkailualue on Kymijoen alaosa ja sen edustan merialue. Kymijoen alaosalla tarkoitetaan aluetta Iitin Pyhäjärven luusuasta Suomenlahteen ja merialuetta Ruotsinpyhtään itäosasta Kotkan itäosaan. Kymijoen vaikutus merialueella on selvimmin havaittavissa sisä- ja välisaaristossa. Ulkosaaristossa Kymijoen vaikutus on selvimmin havaittavissa vain jääpeitteen aikana.

Kymijoen alaosan valuma-alue on 1 020 km². Valuma-alueen pinta-alasta on 55 % metsämaata, 29 % peltoa, 7 % suota, 3 % vesistöjä ja 6 % muuta maa-alueita (esim. taajamia). Kymijoen pitkän aikavälin keskivirtaama on n. 282 m³/s. Joen virtaama jakautuu lähes tasan Ahvenkosken ja Kotkan haarojen kesken. Läntisessä Ahvenkoskenhaarassa vesi virtaa lähes yksinomaan läntisempää uomaa myöten Ahvenkoskenlahdelle. Pyhtään haarassa pidetään yllä vain minimivirtaamaa 5 m³/s. Itäisessä haarassa virtaama jakautuu kahdelle uomalle eli Korkeakosken- ja Koivukoskenhaaroille. Koivukoskenhaara jakautuu edelleen Langinkosken ja Huuman haaroiksi. Näistä Huumanhaara on virtaamiltaan pienin.

Kymijoen pääasiallinen käyttömuoto on sähköntuotanto. Joen alaosassa on voimalaitokset Voikkaalla, Kuusankoskella, Keltissä, Myllykoskella, Anjalassa, Korkeakoskella, Koivukoskella, Loosarinkoskella, Stockforsissa ja Ahvenkoskella. Kymijoen kaikki mereen johtavat haarat on näin padottu. Voimalaitospatojen lisäksi on Kymijoessa myös Hirvivoolteen ja Paaskosken säännöstelypadot. Hirvivoolteen padolla säädellään läntisiin ja itäisiin haaroihin meneviä vesimääriä.

Kymijokea käytetään myös Voikkaan yläpuolella vedenottoon. Kuusankosken verkostovesi on Kymijoen pintavettä. Myös Kuusankosken metsäteollisuus käyttää Kymijoen vettä raakavetenä. Aikaisemmin myös Kotka otti raakavetensä Kymijoesta. Nytemmin koko eteläinen Kymenlaakso saa verkostovetensä Utin Kuivalasta tulevasta tekopohjavedestä.

Kymijoki on edelleen alueen jätevesien vastaanottaja. Jokivarren kunnat ja metsäteollisuus kuormittavat Kymijokea. Kuormitus pieneni etenkin 1980-1990 -luvulla ja joen vedenlaatu parantunut (mm. Åkerberg 2003). Kalavetenä Kymijoen alaosa on jaettavissa useaan voimalaitos- ja säännöstelypatojen väliseen altaaseen. Tämän tarkkailun alueella näitä altaita ovat seuraavat:

yläpuoli	alapuoli	altaan pituus
Pyhäjärven luusua	Voikkaa vl	5 km
Voikkaa vl	Kuusankoski vl	10 km
Kuusankoski vl	Keltti vl	5 km
Keltti vl	Myllykoski vl	18 km
Myllykoski vl	Anjala vl	8 km
Anjala vl	Korkeakoski vl	32 km

	Koivukoski vl	32 km
	Hirvivuolteen pato	26 km
Hirvivuolteen pato	Loosarinkoski vl	19 km
	Paaskosken pato	20 km
	Strömforsin pato	21 km
Loosarinkoski vl	Stockfors	4 km
Paaskosken pato	Stockfors	5 km
Paaskosken pato	Ahvenkoski vl	8 km
Strömforsin pato	Ahvenkoski vl	4 km
Stockfors	Strukan sulku	5 km
Korkeakoski vl	meri	
Koivukoski vl	meri	
Strukan sulku	meri	
Ahvenkoski vl	meri	

Luonnontilainen Kymijoki oli Suomen puoleisen Suomenlahden tärkein vaelluskalajoki. Joen rakentaminen, perkaaminen ja jätevedet kuitenkin tuhosivat alkuperäiset vaelluskalakannat. Vaelluskalojen uudelleen kotiutuksella on saatu joen alaosan kosket jälleen sekä poikastuotannon että vapakalastuksen piiriin. Nykyisin vapakalastajat suosivat itäisen haaran alimpiin koskiin järjestettyjä kalastuspaikkoja. Myös Ahvenkosken ja joen keskiosan vapakalastusalueet ovat vetäneet runsaasti virkistyskalastajia puoleensa.

4. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudesta

Tarkkailualueen yläosa on ollut jätevesien laskun ja sähköntuotannon johdosta huonon kalaveden maineessa. Suurten vesimäärien ja virtausnopeuksien johdosta saaliin saanti vaatii erilaista kalastustekniikkaa kuin järvissä ja meressä. Myös saaliin käyttökelpoisuus oli aikaisemmin makuvirheiden ja vierasainejäämien johdosta kyseenalaista. Jokialueen kalastus onkin ollut lähinnä kotitarpeiksi tapahtuvaa suomukalan pyyntiä. Nytemmin jätevesikuormituksen pienennyttyä on joelle syntynyt useita vapakalastusalueita. Näitä on mm. Kuusankoskella Voikkaan ylä- ja alapuoli, Keski-Kymen alue, Ahvionkoski ja Kultaankoski sekä Pyhtään ja Ruotsinpyhtään rajalla oleva Hirvikoski. Näillä alueilla virkistyskalastus kohdistuu etupäässä joen paikalliskalakantoihin, vaelluskaloihin sekä istutuslajeihin kuten kirjoloheen. Virkistyskalastusalueiden ulkopuolella on myös jonkin verran paikallisten osakaskuntien lupamyyntiä ja kotitarpepyyntiä etenkin kevät aikaan.

Kotkan Korkeakoskella, Siikakoskella, Langinkoskella sekä Pyhtään Ahvenkoskella olevien vapakalastusalueiden saaliina ovat pääasiassa vaelluskalat. Vapakalastusalueiden toiminnan ja hyvien saaliiden edellytyksenä on riittävän hyvä vedenlaatu, tehokas luonnonpoikasten tuotanto ja vaelluskalakantojen aktiivinen hoito. Merialueen kalastus pohjautuu myös suurelta osin vaelluskalojen pyyntiin, mutta myös mm. silakkaan, kilohailiin, ahveneeseen ja kuhaan.

5. Aineistonhankintasuunnitelma

Yhteistarkkailuun osallistuvien kuormittajien ympäristöluvuissa on velvoite, jossa kehoitetaan tarkkailemaan jätevesien vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen. Kymijoella tarkkailun pääpaino on vaelluskalojen poikastuotannon arvioinnissa ja seurannassa. Tämän ohella pyritään arvioimaan sekä Kymijoella että merialueella pistekuormittajien vaikutuksia lähialueittensa kalastoon. Tämä tieto on vesistön kuormittajan kannalta oleellista selvitetäessä esimerkiksi kalataloudelle mahdollisesti aiheutettua vahinkoa. Kuormitusvaikutusten ohella kalataloudellisen velvoitetarkkailun on määrä tuottaa tietoa alueen vapaa-ajan kalastuksen saaliista ja kalastushaitoista sekä kalojen käyttökelpoisuudesta.

5.1 Verkkokoekalastukset

Verkkokoekalastuksin selvitetään Kymijoen ja sen edustan merialueen kalaston rakennetta ja yksikkösaaliita. Koekalastukset tehdään heinä-elokuussa Nordic-verkoilla soveltaen Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tarkkailusuosituksia (Olin ym. 2014). Merialueen käytetään järville kehitetyn Nordic-verkon sijaan ns. Coastal-yleiskatsausverkkoa, joka on rannikkoalueelle paremmin soveltuva yleiskatsausverkko. Kymijoella tutkimusalueita on neljä (Voikkaa, Kymintehtaan alapuoli, Mäkikylä ja Inkeroinen/Koskenalusjärvi). Kuormitettujen alueiden vertailualueena käytetään Voikkaan aluetta. Merialueella tutkitaan vain Kotkan edustan merialuetta kokonaisuutena. Kotkan tutkimusalue kooltaan n. 3 000 ha, ja se on ensimmäisenä tutkimusvuonna jaettu 100 m * 100 m suuruisiin ruutuihin (Raunio & Pönkä 2013). Tarkkailun alussa arvotut ruudut kalastetaan tulevinakin vuosina, jotta tulokset olisivat mahdollisimman hyvin vertailukelpoisia. Ruutujen koordinaatit on tallennettu koekalastusrekisteriin yhdessä kalastotulosten kanssa.

Kymijoen koealoilla koeverkot lasketaan arvottuihin paikkoihin. Pyyntisyvyydet ovat Kymijoella 0–3 m ja 3–10 m. Pyynti rajataan joen hitaammin virtaaviin alueisiin ja pyynnissä käytetään merialueen tavoin vain pohjaverkkoja. Pyyntiponnistus Kymijoella on 10/verkkovrk/alue. Syvyysvyöhykkeittäin pyyntiponnistus on 5 verkkoa/vyöhyke. Merialueella kalastetaan rantavyöhykkeen 0–3 m lisäksi niin ikään myös syvempi 3–10 m vyöhyke. Pyyntiponnistus on 30 verkko (0–3 m: 15 verkko ja 3–10 m: 15 verkko). Kaikki koeverkot lasketaan merellä pohjaan. Tutkimuksen nollahypoteesi Kymijoen koekalastuksissa on, että tutkimusalueiden välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa. Rannikolla ei ole erillisiä vertailualueita, joten 0-hypoteesi on muotoa: verkkokoekalastusten yksikkösaaliissa ei ole tilastollisesti merkitseviä vuosien välisiä eroja.

Kala-aineisto punnitaan ja mitataan havaspaneeli- ja lajikohtaisesti. Kymijoen ja merialueen verkkokoekalastukset tehdään vuorovuosina, alkaen vuonna 2022 rannikon koekalastuksilla. Aineiston analysoinnissa sovelletaan ekologisiin aineistoihin soveltuvia tilastollisia menetelmiä. Merialueen koekalastusten tulokset syötetään koekalastusrekisteriin. Vuosittaisten koekalastustulosten ohella raportoidaan myös pitemmän aikavälin tuloksia samoilta koealoilta trendien havaitsemiseksi.

5.2 Kalastustiedustelu

Kalastustiedustelulla selvitetään vapaa-ajan kalastajien saaliita sekä kalastusta haittaavia tekijöitä. Merialueella vakituisten asukkaiden ja mökkiläisten kalastusaktiivisuutta, saaliita ja kokemuksia kalastusta haittaavista tekijöistä selvitetään väestörekisteriin pohjautuvalla tiedustelulla, joka tehdään joka viides vuosi. Viimeisin kalastustiedustelu on vuodelta 2018, joten seuraava tiedustelu tehdään talvella 2023, koskien vuotta 2022. Aikaisemmin tarkkailualue on ulottunut Pyhtäältä Haminaan, mutta Summan tehtaan lopettamisen ja Haminan siirtoviemärin rakentamisen johdosta Haminan ja Summan alueille ei enää kohdistu jätevesikuormitusta. Näin ollen tarkkailualue käsittää Kymijoen edustan Pyhtäältä Kotkaan.

Näiden alueiden ruokakunnat muodostavat perusjoukon, josta otetaan satunnaisotos väestörekisterikeskuksesta saatavan osoitteiston avulla. Perusjoukkoon otetaan kiinteistörekisteristä mukaan myös muissa kuin merenrantakunnissa asuvien mökkiläisten osoitetiedot. Merialueen tiedustelun otoskoko on 1 500 taloutta, josta mökkiläiset muodostavat 250 kpl otoksen. Tiedustelulomakkeena käytetään Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tiedustelulomaketta (ks. liite 1). Tiedustelu kohdennetaan 18–80 vuotiaille.

5.3 Kalojen käyttökelpoisuuden määrittäminen

Kalojen käyttökelpoisuutta tutkitaan kolmen vuoden välein tehtävin elohopeatutkimuksin. Seuraavat elohopea-analyysit tehdään vuonna 2023.

Seuraavan viiden vuoden tarkkailujaksolla (2022–2026) näytekaloja pyydetään elohopeatutkimuksiin viideltä alueelta (Kymijoki: Voikkaa, Kuusankoski, Huruksela ja Tammijärvi ja merialueella Kotkan edusta). Elohopeatutkimuksiin näytekaloiksi pyydetään haukia (n. 0,5–1 kg) ja ahvenia (n. 15–20 cm). Näytemäärä elohopeatutkimuksissa on 8 kpl/laji/alue.

5.4 Sähkökoekalastukset

Yhteistarkkailussa on aiemmin ollut osana neljän koskialueen sähkökoekalastukset (SFS-EN 14011). Kymijoella on kuitenkin yhteistarkkailun ohella tehty koekalastuksia myös LUKE:n toimesta. Edellistä tarkkailua suunniteltaessa päätettiin, että jatkossa sähkökoekalastuksista vastaa vain LUKE ja tarkkailun puitteissa raportoidaan tulokset. Koekalastuksin tutkitaan joen itähaaralla patojen ylä- ja alapuolisia lohen ja taimenen poikastiheyksiä ja verrataan niitä keskenään. Lisäksi raportoidaan vuosittain pitkän aikavälin tuloksia samoilta koelaita trendien havaitsemiseksi. Mikäli koekalastukset LUKEn toteuttamana jostain syystä päättyvät tarkkailukaudella, jatkaa Kymijoen vesi ja ympäristö ry tarkkailua samoilla koelaita ja menetelmillä.

5.5 Kymijoen alaosan ja rannikon kalatiheydet

Kymijoen neljän verkkokoekalastusalan sekä Kotkan edustan kalatiheyksiä seurataan kaikuluotaustutkimuksilla. Luotaukset tehdään verkkokoekalastusten yhteydessä. Kotkan edustalla luotausaloja on neljä (Mussalon puhdistamon edusta, Sunilan puhdistamon ja Kotka Millsin edusta sekä vertailualue Lehmäsaaren pohjoispuolella). Työssä käytetään taajuudeltaan 200 kHz luotainta (esim. Simrad EK15 tai EK80). Luotaukset tehdään joen/rannikon syvimmillä alueilla (syvyys >3 m), koska aallokosta ja ilmakuplista johtuva pintakatve (yleensä n. 1–2 m pinnasta) estää käytännössä kalojen havaitsemisen matalassa vedessä, ja lisäksi kalat väistävät matalassa vedessä herkemmin yli ajavaa venettä. Aineiston käsittelyssä hyödynnetään Sonar 5 ja/tai Echoview -ohjelmia. Tuloksista lasketaan kalatiheydet (kpl/ha). Tuloksia kuvataan sekä graafisesti että tilastollisin menetelmin (ANOVA). Tutkimusten nollahypoteesina on, että kalatiheyksissä ja keskikoossa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja koealojen välillä.

5.6 Kymijoen vaelluspoikastutkimukset

Kymijoen lohikalojen oma vuosittainen poikastuotto on tärkeä seikka suunniteltaessa esim. istutusmääriä. Kymijoen lohen smolttien määriä on arvioitu sähkökoekalastuksin ja ns. smolttiruuvimenetelmällä. Tarkkailukaudella 2022–2026 smolttipyyntejä jatketaan samalla menetelmällä vuosittain. Ruuvi asennetaan joen itähaaran Hinttulankoskelle huhtikuun lopulla tai heti olosuhteiden salliessa, kun virtausolosuhteet ovat laitteen asennukselle ja toiminnalle sopivat (pintaveden virtausnopeus <1,5 m/sek). Tarkempi asennusajankohta määräytyy kulloistenkin jää- ja virtaamaolojen mukaan, sillä suurimpien virtaamien aikaan asennus voi olla mahdotonta. Pyyntiä jatketaan kesäkuun puoliväliin asti, kunnes saaliiksi ei enää saada istutettuja tai luonnonkudusta peräisin olevia lohen smoltteja. Vuosittainen smolttien luonnontuotanto arvioidaan merkintä-takaisinpyynti –menetelmän avulla, jossa merkittyjä kaloja edustavat keväällä istutetut lohen poikaset. Pyyntipaikkaa voidaan tarkkailukaudella vaihtaa, mikäli löydetään nykyistä parempi pyyntipaikka tai menetelmää halutaan kokeilla toisaalla.

Smolttiruuvien ohella kokeillaan tarkkailukaudella 2022–2026 smolttimäärien arvioimista kaikuluotauksin. Työssä käytetään lohkokeilaista kaikuluotainta, jolla voidaan erottaa kalojen uintisuunta ja koko kohdevoimakkuuden avulla. Luotauksia tehdään samanaikaisesti smolruuvilla tehtävän seurannan kanssa. Luotain asennetaan lähellä päällysvettä (esim. 1 metrin syvyydelle) ja suunnataan poikki virran. Smoltit vaeltavat alavirtaan tyypillisesti keskivirrassa, lähellä pintaa, joten niiden havaitseminen kaikuluotaimella on mahdollista.

5.7 Kymijokeen nousevien emokalojen laskenta ja kalojen merkinnät

Kymijokeen nousevien emokalojen lukumääriä tarkkaillaan vuosittain Koivukosken haarassa kaikuluotausten avulla. Luotain asennetaan keväällä joen alaosalle ja se suunnataan poikkivirtaan. Viime vuosina luotain on ollut Korelassa, Langinkosken yläpuolella. Emokalojen lukumäärää arvioidaan kalojen kohdevoimakkuuden ja uintisuunnan avulla. Yli 60 cm pitkiksi emokaloiksi (lohi/taimen) tulkitaan kohdevoimakkuudeltaan >-29 db kalat (Lilja ym. 2000). Kalojen laskenta

suoritetaan Sonar 5 ja/tai Echoview –ohjelmien avulla. Seuranta jatketaan loka-marraskuun vaihteeseen asti.

Koivukosken säännöstelypadon kalaportaan nousukalamääriä seurataan kalatien yläosaan asennettavalla VAKI-laskurilla sekä vedenalaisella videokameralla. Laskuri ja kamera asennetaan kesäkuun alussa kalaportaan ylimpään altaaseen ja nostetaan ylös kutuvaelluksen päätyttyä loka-marraskuun vaihteessa. Laskurin havainnot linkitetään videoaineistoon, josta määritetään kalaportaassa ylävirtaan uineet kalalajit ja niiden lukumäärät.

Kymijokeen istutetaan vuosittain suuri määrä 1-v lohenpoikasia, joista osa merkitään PIT-merkein. PIT-merkkien avulla kalojen liikkeitä voidaan seurata Kymijoen alaosan kalateissä. Kalateille on asennettu LUKEn toimesta seurantalaitteita, jotka tunnistavat ja rekisteröivät merkityt kalat. Laitteiden huolto ja tulosten raportointi on tarkkailukaudella 2022–2026 osana alueen yhteistarkkailua.

Kalatalousmaksuilla istutettavista lohen smolteista osa merkitään ankkurimerkeillä istutusten tuoton seuraamiseksi (Raunio 2017). Tarkkailukaudella 2022–2026 merkintäpalautuksista saatavaa tietoa koostetaan vuosittain ja tuloksista tehdään laajempi yhteenveto tarkkailuraportteihin.

5.8 Kymijoen kuhatutkimukset

Kymijoen alaosan kuhakanta on runsastunut pitkällä aikavälillä. Laji on nykyisin yleinen joen suvantoalueilla ja järvilaajentumilla (mm. Koskenalusjärvi ja Tammijärvi). Kuhan poikastiheyksiä seurataan joen alaosan verkkokoekalastuksin neljällä alueella (kohta 5.1.). Suvantojen verkkokoekalastusten lisäksi kuhatiheyksiä seurataan tarkkailukaudella 2022–2026 Kymijoen Muhjärvellä. Työssä käytetään poikastroolausta ja kaikuluotausta. Menetelmä on sama, mitä on käytetty mm. Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloustarkkailussa (mm. Raunio 2022). Muhjärven kaikuluotaukset ja koetroolaukset tehdään elokuussa, Kymijoen verkkokoekalastusten yhteydessä. Elokuun alkupuolella samana kesänä syntyneet kuhanpoikaset ovat jo kasvaneet arvioinnin mahdollistavaan kokoon. Tutkimusalueena on Muhjärven syvänealue (syvyys >3 m), joka kaikuluodataan ajaen syvänealueella luotauslinjoja. Kaikuluotaukset tehdään Simrad EK80 tai Simrad EK15-tutkimuskaikuluotaimella. Anturin lähettämän äänen taajuus on 200 kHz. Aineiston käsittelyssä hyödynnetään Sonar 5 ja/tai Echoview-ohjelmistoa.

Muhjärven koetroolauksissa käytetään 19 m pitkää poikastroolia, joka koostui kaikkiaan viidestä eri silmäharvuisesta osasta (3–20 mm). Poikastroolin suuaukon korkeus on n. 2 m, leveys n. 5 m ja perän silmäharvuus 3 mm. Troolia vedetään kahdella moottoriveneellä noin 2–3 km/h nopeudella. Troolia vedetään siinä vesikerroksessa, jossa luotaamalla havaitaan eniten kalaa (yleensä pohjan tuntumassa tai välivedessä). Troolisaalis pakastetaan ja käsitellään myöhemmin laboratoriossa. Saalis mitataan ja punnitaan lajikohtaisesti. Tarkkailun tavoitteena on tuottaa tietoa kuhatiheyksien ajallisesta vaihtelusta ja mahdollisista trendeistä.

6. Tulosten raportointi

Tulokset raportoidaan tarkkailuvuotta seuraavan vuoden kesäkuun loppuun mennessä Kymijoen vesi ja ympäristön julkaisusarjassa. Vuosiraportit lähetetään yhteistarkkailuun osallistujille, valtion kalatalous- ja ympäristöviranomaisille, kalatalousalueille, sekä kuntien ympäristöviranomaisille.

Aineistonhankintasuunnitelma vuosille 2022–2026.

	2022	2023	2024	2025	2026
Verkkokoekalastukset	X (meri)	X (Kymi)	X (meri)	X (Kymi)	X (meri)
Kalastustiedustelu		X (meri)			
Kalojen käyttökelpoisuustutkimukset		X (Hg)			X (Hg)
Sähkökoekalastukset	X	X	X	X	X
Kalatiheyksien arviointi	X (meri)	X (Kymi)	X (meri)	X (Kymi)	X (meri)
Smolttitutkimukset	X	X	X	X	X
Nousukalatutkimukset ja merkinnät	X	X	X	X	X
Kymijoen kuhatutkimukset		X		X	

VIITTEET

Lilja, J., Marjomäki, T., Riikonen, R. & Jurvelius, J. 2000. Side-aspect target strength of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), whitefish (*Coregonus lavaretus*) and pike (*Esox lucius*). *Aquatic Living Resources* 13: 355-360.

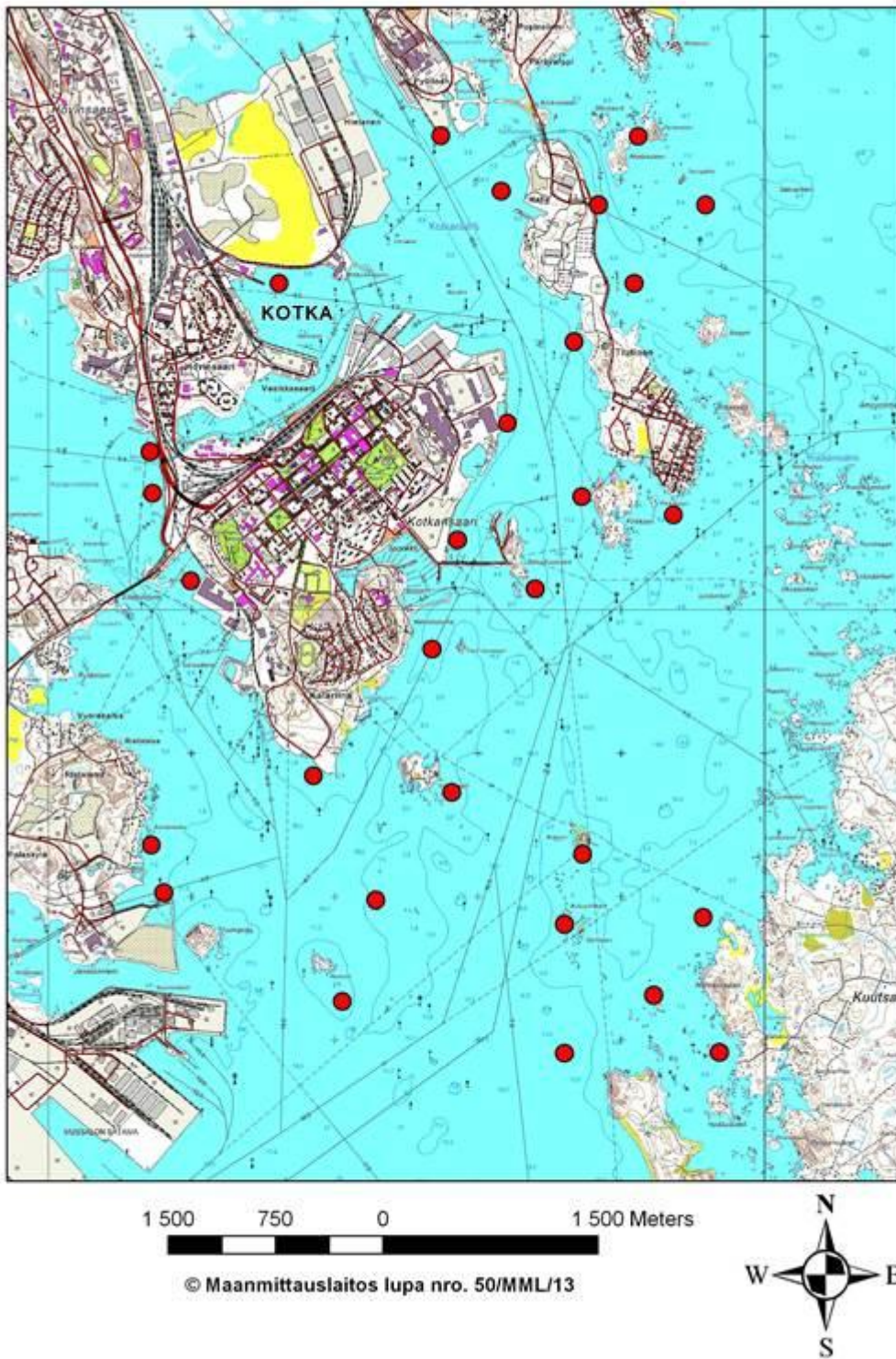
Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja, Nro 21, Vuosikerta / volyymi. 21, Helsinki.

Raunio, J. & Pönkä, J. 2013. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2013. Kymijoen vesi ja ympäristö ry, 15 s.

Raunio, J. 2017. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalatalousmaksujen käyttösuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Raunio, J. 2022. Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2021. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 559/2022.

SFS-EN 14011. Veden laatu. Sähkökoekalastusmenetelmä. 19 s.



Kuva 1. Kotkan edustan verkkokoekalastusten pyyntipaikat.